

Technická univerzita v Liberci
Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií

Studijní program: B2612 – Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 1802R022 – Informatika a logistika

Návrh ceny výrobku – aplikace multikriteriální rozhodovací analýzy

Suggestion of product price - application of multi-
criterion decision analysis

Bakalářská práce

Autor: **Petr Divíšek**

Vedoucí práce: Ing. Hana Čermáková, CSc.

Konzultant: Ing. Jan Kamenický

V Liberci 25.5.2009

Prohlášení:

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 o právu autorském § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé BP a prohlašuji, že s o u h l a s í m s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom(a) toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum: 25.5.2009

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Haně Čermákové, CSc. za čas, který mi věnovala a za cenné připomínky a rady, které přispěly k vylepšení této práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Kamenickému a firmě ARGO-HYTOS, která mi poskytla potřebné informace k vypracování této práce.

Také bych chtěl poděkovat celé mé rodině, hlavně mé matce, která mi byla po celou dobu mého studia duševní a hlavně psychickou podporou.

Podpis:

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vyhodnotit výhodnost sortimentu výrobků jednoho podniku a navrhnout cenu na základě tohoto vyhodnocení.

K posouzení výhodnosti výrobního sortimentu podniku byla zvolena multikriteriální rozhodovací analýza. Tato metoda umožňuje porovnání neslučitelných veličin jejich převodem na bodové hodnocení. Předpokladem úspěšného řešení je získání a zpracování potřebných informací o výrobcích zvoleného podniku. Tyto výrobky byly posouzeny z různých hledisek soustavou ukazatelů, vyjadřujících výrobně technické, ekonomické, obchodní a uživatelské hledisko.

Výsledkem práce je zhodnocení jednotlivých variant, tj. porovnání tří vybraných výrobků jednoho podniku a určení, který výrobek je pro podnik nejvýhodnější. Závěr práce tvoří diskuse o návrhu ceny jednotlivých výrobků.

Klíčová slova: výrobek, rozhodování, kritéria, varianta, rozhodovatel, cena, podnik

Abstract

The aim of this work is to evaluate the profitable of the range of products of one company to propose a price on the basis of this evaluation.

To judgment the profitable of the production of company was elected multi-criterion decision analysis. This method makes it possible to compare the incapable values by their transferring on a point classification. The successful solution is to obtain the necessary information and processing of products of the selected company. These products have been assessed from various aspects of a set of indicators which are reflecting the production and technical, economic, business and user view.

Result of the work is an assessment of the particular variants, which is the comparing of three selected products of one company and a determination which product is best for the company. Conclusion of the work consists of discussions on the choice of the prices of individual products.

Keywords: product, decisions, criteria, alternative, decisive individual, price, company

1	Úvod	10
2	Představení firmy ARGO-HYTOS s.r.o. a jejích výrobků	11
2.1	Firma ARGO-HYTOS s.r.o. Vrchlabí	11
2.2	Strategie a cíle ARGO-HYTOS s.r.o.	11
2.3	Organizační struktura společnosti.....	12
2.4	Výrobní sortiment podniku ARGO-HYTOS.....	12
3	Rozhodování – rozhodovací proces	14
3.1	Struktura rozhodovacích procesů.....	14
3.2	Prvky rozhodovacího procesu	15
3.2.1	Cíle rozhodování	15
3.2.2	Kritéria hodnocení.....	16
3.2.3	Subjekt rozhodování.....	16
3.2.4	Objekt rozhodování, varianty rozhodování a jejich důsledky.....	17
3.2.5	Stavy světa	17
3.3	Typy rozhodovacích procesů.....	17
3.4	Vícekritériální rozhodování	19
3.4.1	Metoda pořadí	19
3.4.2	Bodovací metoda.....	20
3.4.3	Metoda párového srovnání.....	20
3.4.4	Metoda stanovení vah bez informace o preferenci kritérií.....	21
3.4.5	Multikritériální rozhodovací analýza	22
4	Aplikace MKRA na výrobcích firmy ARGO-HYTOS.....	24
4.1	Varianty rozhodovacího problému.....	24
4.2	Volba kritérií	25
4.3	Váhy kritérií.....	27
4.4	Postup řešení – model MKRA, uspořádání výsledků	28
4.5	Analýza výsledků.....	32
4.5.1	Prosté hodnocení variant	32
4.5.2	Vážené hodnocení variant	32
4.5.3	Souhrnné hodnocení.....	33
5	Návrh ceny výrobku	35

5.1	Pojem cena	35
5.2	Stanovení ceny výrobku.....	35
5.2.1	Cíle podniku a jeho cenové politiky	36
5.2.2	Určení poptávky	36
5.2.3	Zjištění nákladů	36
5.2.4	Rozbor cen, výrobního programu a chování konkurence	37
5.2.5	Výběr metody stanovení ceny	37
5.3	Návrh ceny hodnocených výrobků	37
6	Závěr	39
7	Příloha A: Obsah CD.....	40
8	Seznam literatury	41

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Schéma organizační struktury skupiny ARGO-HYTOS.....	12
Obrázek 3: Hydraulický agregát.....	24
Obrázek 3: Schémata jednotlivých variant: S11.0, S14.N a S24.N.....	25
Tabulka A/0: Hodnoty vah kritérií.....	27
Tabulka A/1: Vstupní hodnoty výrobně-technologických kritérií.....	28
Tabulka A/2: Vstupní hodnoty ekonomických kritérií.....	28
Tabulka A/3: Vstupní hodnota obchodního kritéria.....	28
Tabulka A/4: Vstupní hodnoty uživatelských kritérií.....	29
Tabulka A/5: Vstupní hodnoty kritérií údržby.....	29
Tabulka B/1: Hodnocení sortimentu výrobků podle výrobně-technologických kritérií..	29
Tabulka B/2: Hodnocení sortimentu výrobků podle ekonomických kritérií.....	30
Tabulka B/3: Hodnocení sortimentu výrobků podle obchodního kritéria.....	30
Tabulka B/4: Hodnocení sortimentu výrobků podle uživatelských kritérií.....	30
Tabulka B/5: Hodnocení sortimentu výrobků podle kritérií údržby.....	30
Tabulka C/1: Vážené hodnocení sortimentu výrobků.....	31
Tabulka C/2: Vážené hodnocení sortimentu výrobků.....	31
Tabulka C/3: Vážené hodnocení sortimentu výrobků.....	31
Tabulka C/4: Vážené hodnocení sortimentu výrobků.....	31
Tabulka C/5: Vážené hodnocení sortimentu výrobků.....	32
Tabulka B/6: Souhrn hodnocení výrobků.....	32
Tabulka C/6: Souhrn váženého hodnocení výrobků.....	33
Tabulka X/1: Relativní hodnocení výrobků (prosté).....	33
Tabulka X/2: Relativní hodnocení výrobků (vážené).....	34
Graf 1: Prosté hodnocení výrobků vzhledem k relativnímu výrobku X.....	34
Graf 2: Vážené hodnocení výrobků vzhledem k relativnímu výrobku X.....	34

1 Úvod

V současné době je jedním z hlavních znaků hospodářství vzrůstající objem a složitost vzájemných vztahů, což vede ke značnému nárůstu nároků na řízení a rozhodování. V této souvislosti je žádoucí upřesnit pojem rozhodnutí. Rozhodnutím se rozumí výběr optimální varianty z množiny navržených variant podle zvoleného kritéria. Příkladem takového rozhodovacího procesu může být výběr optimálního sortimentu výrobků jednoho výrobce, nebo výběr nejlepšího výrobku z výrobků konkurence.

Jedním z nejdůležitějších problémů rozhodování je nutnost brát v úvahu velké množství často vzájemně protichůdných hledisek – kritérií, často v nesouměřitelných jednotkách, kvantitativní i kvalitativní povahy. Jednou z metod, která umožňuje vyhodnocení takovýchto rozhodovacích procesů, je multikriteriální rozhodovací analýza. Multikriteriální rozhodovací analýza umožňuje hodnotit rozhodovací varianty převodem původně nesrovnatelných veličin hodnotících ukazatelů na srovnatelné bodové hodnocení.

Cílem práce je vytvořit model multikriteriální rozhodovací analýzy (MKRA), pomocí které lze vyhodnotit navrhované rozhodovací varianty podle více zvolených kritérií. Rozhodovací varianty tvořily v našem případě vybrané výrobky (výrobní postupy) firmy ARGO-HYTOS. Hodnotícími kritérii byla soustava ukazatelů, posuzující výrobky z hlediska výrobně-technologického, ekonomického, obchodního, uživatelského a z hlediska údržby. Vzhledem k tomu, že podnik ARGO-HYTOS nebyl ochoten sdělit konkrétní ceny jednotlivých výrobků, vychází v závěru uvedená diskuse o návrhu ceny výrobků z výsledných relací posouzení výhodnosti jednotlivých výrobků metodou MKRA.

2 Představení firmy ARGO-HYTOS s.r.o. a jejich výrobků

2.1 Firma ARGO-HYTOS s.r.o. Vrchlabí

Firma ARGO-HYTOS s.r.o. Vrchlabí je jedním z předních celosvětových výrobců a dodavatelů systémů v oblasti průmyslové a mobilní hydrauliky. Jedná se o seskupení dvou firem ARGO a HYTOS. Nyní je členem jednoho z hlavních mezinárodních dodavatelů, a to skupiny **ARGO-HYTOS**, která je součástí mezinárodního holdingu FLUID SYSTEMS PARTNERS (viz schéma na obr. 1).

Podnik ARGO se sídlem v německém Kraichtalu si vydobyl se svými více než padesátiletými zkušenostmi vedoucí postavení na trhu ve filtraci hydraulických kapalin, zvláště v mobilní hydraulice. Firma HYTOS se sídlem ve Vrchlabí, je rovněž na trhu více než padesát let. Za tuto dobu se propracovala k celosvětově vedoucím výrobcům hydraulických prvků a agregátů [1].

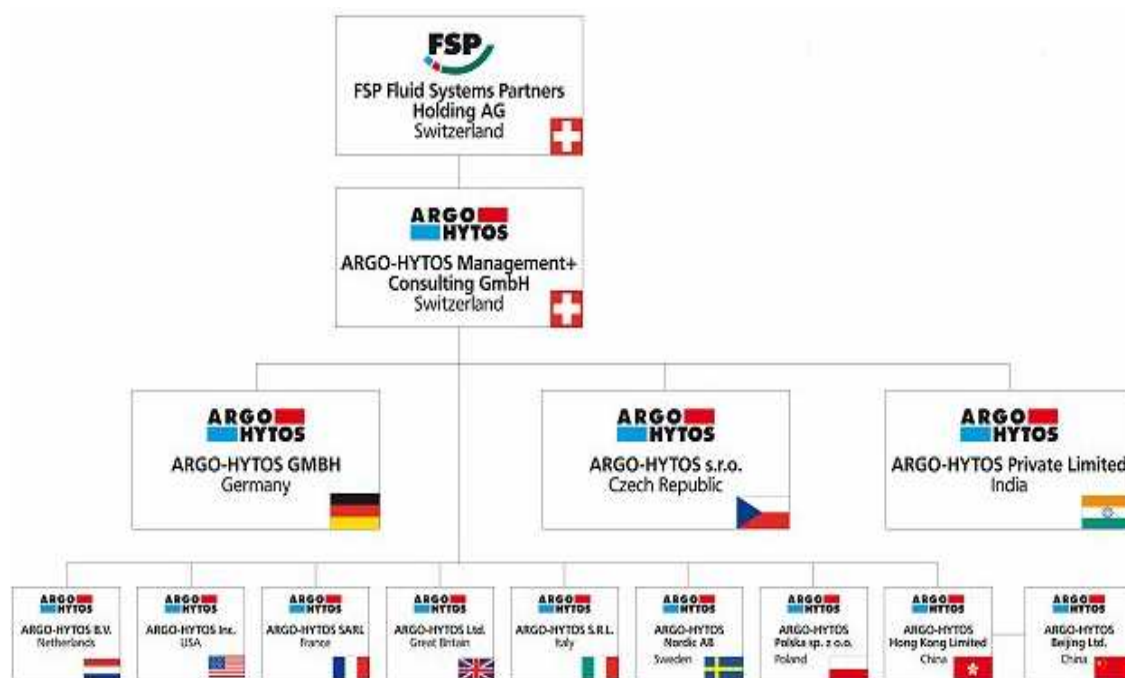
„Pod názvem ARGO-HYTOS vytváří nyní oba podniky silného systémového partnera, hnaného kupředu inovační silou 750 spolupracovníků ve dvou výrobních závodech a četnými mezinárodními prodejními společnostmi.“ cit. [1].

2.2 Strategie a cíle ARGO-HYTOS s.r.o.

Společnost klade velký důraz na přímý osobní kontakt se zákazníky. Flexibilita, kreativita, či osobní angažovanost při řešení problémů je brána za samozřejmost. Filosofii podniku je tudíž komplexní péče o zákazníka s veškerými částmi životního cyklu výrobku.

Cílem společnosti ARGO-HYTOS je stát se jedním z hlavních dodavatelů systémů z oblasti hydrauliky, stále navyšovat technickou úroveň výrobků, služeb a v neposlední řadě být silný a spolehlivý partner pro zákazníky [1], [2].

2.3 Organizační struktura společnosti



Obr. 1: Schéma organizační struktury skupiny ARGO-HYTOS [1]

Obrázek č. 1 uvádí organizační schéma společnosti. Z tohoto schématu je jasné patrný celosvětový rozsah celé skupiny podniků ARGO-HYTOS, jehož členem je i podnik ve Vrchlabí. Struktura systému je rozdělena do 3 úrovní.

2.4 Výrobní sortiment podniku ARGO-HYTOS

Firma ARGO-HYTOS má široké spektrum zaměření výroby v oblasti průmyslové a mobilní hydrauliky.

Filtrační technika

- Sací filtry
- Zpětné filtry
- Zpětné sací filtry
- Tlakové filtry
- Vysokotlakové filtry
- Plnicí hrdla a zavzdušňovací filtry
- Příslušenství filtrů

- Příslušenství nádrží
- Speciální zákaznická provedení

Systém údržby kapalin

- Paralelní a paralelní filtrační agregáty
- Zařízení pro údržbu kapalin
- Odvodňovací systémy

Senzory a měřicí technika

- Přenosný přístroj pro analýzu olejů
- Stacionární monitor částic
- Programové

Řídící a regulační technika

- Rozvaděče
- Jednosměrné ventily
- Tlakové a redukční ventily
- Škrťací ventily
- Brzdící ventily
- Proporcionální rozvaděče
- Stavebnice hydraulických agregátů a příslušenství

3 Rozhodování – rozhodovací proces

S procesem rozhodování se člověk setkává v každodenním životě. Rozhodovacím procesem se rozumí vhodný výběr jedné nebo více variant z nabízených možností. U těchto nabízených možností není jasně zřejmé, která varianta je nejlepší, a proto nejsou ani jasné důsledky její volby. Zpravidla se hledá takové rozhodnutí, které vede k optimální variantě, ale to je často obtížné.

Každé rozhodnutí může mít jak kladný, tak i záporný dopad na osud jednotlivce nebo celé skupiny. Jedná se např. o rozhodování o výběru školy, následné profesní dráze, vynakládání významných finančních částek (nákup bytu, auta, strojů, nákladných zařízení...), investice velkých finančních prostředků (v souvislosti s možnými krachy bank, záložen). Všechna tato a další rozhodnutí se musí pečlivě zvážit z důvodu negativních následků v případě špatné volby [3].

3.1 Struktura rozhodovacích procesů

Činnosti vzájemně závislé i nezávislé, které tvoří náplň rozhodovacích procesů, lze dekomponovat do určitých etap (složek). Podle [3] se rozhodovací proces rozděluje na osm etap:

1. Identifikace rozhodovacích problémů

Náplní první etapy rozhodovacího procesu je získávání a zpracování informací různého charakteru týkajících se firmy a jejího okolí, jejichž výsledky dávají podnět k zahájení rozhodovacího procesu.

2. Popis a analýza výchozí rozhodovací situace

Druhá etapa se zabývá podrobným poznáním vzniklého problému, analýzou příčin vzniku problému a jeho řešením. Výstupem těchto analýz je formulace rozhodovací situace (problému).

3. Volba kritérií rozhodování

V tomto kroku se stanovují kritéria hodnocení, tj. podle čeho se jednotlivé varianty posuzují.

4. Tvorba variant řešení rozhodovacích problémů

Tvorba variant je proces, který je velmi náročný na tvůrčí schopnosti lidí, kteří se na něm podílejí. Jedná se o formulaci směrů činností zajišťujících dosažení cílů a řešení rozhodovacího problému.

5. Stanovení důsledků variant rozhodování

Snahou páté etapy je zjištění důsledků zvolené varianty z hlediska zvoleného souboru kritérií.

6. Hodnocení důsledků variant a výběr varianty určené k realizaci

Zde jde především o zvolení optimální (nejvýhodnější) varianty určené k realizaci. Je možné i preferenční uspořádání variant, tzn. jednotlivé varianty se seřadí od nejvýhodnější po nejméně výhodnou a realizují se jen ty nejvýhodnější (počet je určen velikostí zdrojů firmy).

7. Realizace zvolené varianty

Realizace zvolené varianty představuje implementaci zvolené varianty. Může jít např. o uvedení nového výrobku na trh, vybudování nové výrobní linky, zvýšení objemu vývozu produktů atd.

8. Kontrola výsledků zvolené varianty

Podstatou této etapy je identifikace dosažených odchylek realizace od stanovených cílů, dále zjišťování možné existence řešeného problému nebo významných odchylek (případná korekční opatření).

V některých případech se rozhodovací proces může lišit změnou posloupností jednotlivých etap nebo některé etapy neprobíhají vůbec.

3.2 Prvky rozhodovacího procesu

3.2.1 Cíle rozhodování

Cílem rozhodování je dosažení stavu, při kterém je rozhodovací problém vyřešen. Obvykle se usiluje o splnění více cílů, jako je zvýšení kvality produkce, navýšení objemu produkce, zvýšení jakosti výrobku, konkurenceschopnosti, snížení nákladů atd.

Cíle rozhodování se dělí na komplementární a konfliktní. Komplementární cíle se vzájemně doplňují (např. zkrácení dodacích lhůt), konfliktní si mohou částečně odporovat (zvýšení výkonu zaměstnanců vs. udržení výše mzdových nákladů) [3].

3.2.2 *Kritéria hodnocení*

Kritéria představují hlediska, zvolené rozhodovatelem, podle kterých se hodnotí navržené varianty. Obvykle jsou zařazena do několika skupin tak, aby odrážela všechny aspekty a vlastnosti výrobku – výrobní, technologická, obchodní, uživatelská nebo kritéria údržby.

Podle povahy se rozlišují kritéria na **výnosová** a **nákladová**. U výnosových kritérií jsou uplatňovány rozhodovatelem vyšší hodnoty před nízkými. Příkladem může být zisk (čím vyšší, tím lepší). V druhém případě jsou preferovány nízké hodnoty před vysokými (náklady). Dále se mohou kritéria dělit na kritéria **kvantitativní**, která jsou vyjádřena číselnou hodnotou (např. kritéria ekonomického charakteru) a **kvalitativní**, která jsou vyjádřena slovně. V praxi se uplatňují více kritéria kvantitativní z důvodu jejich jasné objektivnosti, kterou představuje jejich jednoznačně daná číselná hodnota [3], [4].

3.2.3 *Subjekt rozhodování*

Subjektem rozhodování nebo také **rozhodovatelem** je ten, kdo rozhoduje a volí variantu určenou k realizaci. O variantu se jedná pouze v případě, pokud je na výběr z více možností řešení problému.

Rozhodovatelem může být buď **jednotlivec** → **individuální subjekt** rozhodování, nebo **skupina lidí** (orgán) → **kolektivní subjekt** rozhodování. Volba vhodné varianty rozhodování je výsledkem určité procedury, založené většinou na hlasování. Občas je však přijetí kolektivního rozhodnutí založeno na dosažení souhlasu všech členů skupiny, na kompromisu (dohoda na základě vzájemných ústupků).

V praxi je také potřeba rozlišovat rozhodovatele na :

Statutární rozhodovatele

Statutární rozhodovatel je subjekt, který má pravomoc ke zvolení varianty, nese současně odpovědnost za dopady zvolené varianty nebo její účinky.

Skutečné rozhodovatele

Skutečný rozhodovatel je takový subjekt, který skutečně rozhoduje o volbě varianty [3].

3.2.4 Objekt rozhodování, varianty rozhodování a jejich důsledky

Za objekt rozhodování lze považovat část organizace, v níž byl problém formulován, stanovil se cíl jeho řešení. Objektem rozhodování mohou být např. technologické postupy firmy, výrobní program, možné inovace, rozšíření objemu produkce atd.

Jednotlivé varianty rozhodování představují možný způsob řešení vzniklého problému či splnění stanovených cílů. Příkladem variant v rozhodování může být orientace na domácí vs. zahraniční trh, zavedení nového stroje do výroby ano či ne atd. V dnešním přetechizovaném světě se často vyskytují rozhodovací problémy, kdy tvorba jednotlivých variant je velmi složitá a náročná na čas. Důsledky variant představují dopady, resp. účinky variant na firmu a její okolí.

3.2.5 Stavby světa

Za stavby světa se považuje budoucí, vzájemně se vylučující situace, které mohou nastat po realizaci varianty rozhodování. Ovlivňují dopady této varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení. Stavby světa mají významnou úlohu v případě rozhodování za rizika, resp. rozhodování za nejistoty [3].

3.3 Typy rozhodovacích procesů

Podle [3] lze rozhodovací procesy rozdělit na:

Dobře strukturované rozhodovací problémy

Dobře strukturované problémy jsou řešeny na nízké úrovni řízení, a proto se řadí mezi ty nejjednodušší. Zpravidla se opakují a existují pro ně rutinní postupy řešení. Jako příklad lze uvést rozhodování o stanovení počtu nových zaměstnanců nebo velikosti objednávky náhradních dílů aj.

Špatně strukturované problémy

U těchto problémů je obvyklá vysoká úroveň řízení, vysoký počet kritérií a existence vysokého počtu faktorů ovlivňujících složitost problému. Vyskytuje se zde možnost ovlivnění některých prvků procesu v důsledku změn v okolí (sociální, ekonomické aj.) firmy. Řešení špatně strukturovaných problémů vyžaduje určitou zkušenost, využití rozsáhlých znalostí a tvůrčí přístup.

Rozhodování za jistoty

U tohoto typu rozhodování musí být k dispozici veškeré (úplné) informace o zvolené variantě. Rozhodovatel si musí být stoprocentně jist o nastávajícím stavu světa a budoucích důsledcích jednotlivých variant.

Rozhodování za rizika

Rozhodování za rizika nastává, pokud rozhodovatel zná budoucí stavy světa, které mohou nastat, jejich pravděpodobnost a pokud si je vědom rizik a důsledků variant.

Rozhodování za nejistoty

O rozhodovací proces za nejistoty se jedná, pokud rozhodovateli nejsou známi pravděpodobnosti jednotlivých stavů světa.

Rozhodování subjektivní nebo kolektivní

V subjektivním případě rozhodování volí výslednou variantu jednatel (individuální subjekt), u kolektivního rozhodování rozhoduje o výsledné variantě skupina lidí.

Procesy statické a dynamické

Statické a dynamické procesy se rozdělují z hlediska faktoru času. V případě, kdy se množina variant rozhodování v čase mění (dynamické procesy), nebo nemění (statické procesy).

Rozhodování jednoetapové a víceetapové

Rozdělení na jednoetapové (jednostupňové) a víceetapové (vícestupňové) vzniklo při klasifikaci diskrétně uvažovaného času.

Rozhodování strategické a operativní

Rozlišují se podle řídicí úrovně a podle délky časového intervalu, ke kterému se vztahují důsledky jednotlivých variant. U strategického rozhodování je vyšší jak řídicí úroveň, tak i délka časového intervalu než u operativního.

Rozhodování konfliktní a nekonfliktní

U nekonfliktního rozhodování nejsou závislé důsledky na strategii zvolené konkurencí, u konfliktních je tomu naopak.

Rozhodování jednokriteriální a vícekriteriální

Rozdělení na tento typ procesů je určeno počtem hodnotících kritérií [3], [4], [5].

3.4 Vícekriteriální rozhodování

Vícekriteriální rozhodování je jedním z nejčastějších typů rozhodování, se kterými se člověk setkává v běžném životě jak na osobní úrovni, tak na úrovni manažerské. Vícekriteriálnost představuje podstatný rys rozhodování ve sféře ekonomické, obchodní, sociální, průmyslové, politické, vojenské apod.

Podstatou vícekriteriálních úloh je zvolení jedné varianty ze seznamu v dané situaci potenciálně realizovatelných variant na základě vyhodnocení většího počtu kritérií, přičemž realizovatelných variant a kritérií je konečný počet. V praxi je jednoznačně definovaný seznam potencionálních variant spíše výjimkou. Seznam variant může být zadán explicitně, tzn. je zadán výčtem konečného počtu možností, nebo implicitně specifikací podmínek. Tyto podmínky musí varianta splňovat, aby mohla být považována za přípustnou [6], [7].

Existuje několik metod vícekriteriálního rozhodování. Nejčastěji využívané jsou metody, u kterých se stanovují váhy kritérií.

3.4.1 Metoda pořadí

Tato metoda se používá především tehdy, když ke stanovení vah přistupuje několik expertů, přičemž každý z nich seřadí kritéria od nejdůležitějšího po méně důležité. Nejdůležitějšímu se přidělí x bodů (x je celkový součet kritérií), druhému nejdůležitějšímu ($x-1$) bodů, třetímu ($x-2$) bodů atd., nejméně důležité dostane 1 bod.

Pokud mají kritéria stejnou důležitost, tak se jim přidělí body podle průměrného pořadí. Váha jednotlivých kritérií se poté stanoví podle vztahu [4]:

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^x b_j} \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, x; \quad (1)$$

v_j - váha j-tého kritéria,

b_j - přidělené body j-tého kritéria.

3.4.2 Bodovací metoda

U bodovací metody se předpokládá, že rozhodovatel kvantitativně ohodnotí důležitost zvolených kritérií, a to určitým počtem bodů v rámci zadané bodovací stupnice (např. od 0 do 10). Čím je kritérium důležitější, tím má vyšší bodové ohodnocení. Přidělované body nemusí být pouze celá čísla z dané stupnice, ale mohou být i desetinná (také možnost přidělení stejných bodů více kritériím). Bodovací stupnici lze vyjádřit i v grafické podobě úsečkou, na které jsou zobrazeny pozice jednotlivých kritérií. Výpočet vah se provádí stejně jako u metody pořadí podle vzorce (1).

3.4.3 Metoda párového srovnání

Metoda párového srovnání využívá pro stanovení vah pouze informace, které ze dvou kritérií je při vzájemném srovnání důležitější. Důležité u této metody je postupné srovnání každých dvou kritérií mezi sebou. Počet srovnání se určuje pomocí

jednoduchého vzorce $N = \binom{x}{2} = \frac{x(x-1)}{2}$, kde x je počet porovnávaných kritérií.

Toto porovnání se obvykle provádí pomocí tzv. Fullerova trojúhelníku. Kritéria se očíslovají postupně od 1 do x . Poté se přidělená pořadová čísla vypíší do dvojřádků do trojúhelníkového schématu (viz níže). Čísla jsou seřazena tak, že každá dvojice kritérií se hodnotí pouze jedenkrát. Rozhodovatel potom označí prostým zakroužkováním u každé z dvojic to kritérium, které považuje za více důležité. Počet zakroužkování j-tého prvku se označí n_j .

Posledním krokem Fullerovy metody, jsou-li předcházející kroky splněny, je ohodnocení vah kritérií podle následujícího propočtu: $v_j = \frac{n_j}{N}$, kde $j = 1, 2, 3, \dots, x$.

Schéma Fullerova trojúhelníku má následující podobu:

1	1	1	1
2	3	4	x
<hr/>				
	2	2	2
	3	4	x
<hr/>				
.....				
		x-2	x-2	
		<hr/>	<hr/>	
		x-1	x	
			x-1	
				x

Výhodou metody je její jednoduchost, po rozhodovateli se požaduje pouze jednoduché zakroužkování (jednoduchost požadované informace), ani není u této metody nutná tranzitivnost preferencí (vztah mezi veličinami).

Nevýhoda párového srovnání spočívá v tom, že v případě nejméně důležitých kritérií je hodnota n_j vždy rovna nule, tudíž i hodnota jeho váhy bude samozřejmě také rovna nule. V případech, kdy nastane situace nulové váhy kritéria, zvětšují se po vyčíslení jednotlivé hodnoty n_j o hodnotu jedna. Bohužel způsob vyloučení nulových vah a nevyžadování tranzitivnosti může způsobit zkreslení odhadu vah [3], [4].

3.4.4 Metoda stanovení vah bez informace o preferenci kritérií

Metoda, která se používá v případech, kdy rozhodovatel není schopen porovnat důležitost kritérií, které hodnotí navržené varianty. Proto je každému kritériu vypočtena

váha $v_j = \frac{1}{x}$; $j = 1, 2, 3, \dots, x$ (počet kritérií).

3.4.5 Multikriteriální rozhodovací analýza

Metoda, která byla aplikována v této bakalářské práci, je multikriteriální rozhodovací analýza (MKRA). Základem multikriteriální rozhodovací analýzy je získání informací, které se dají porovnat, o jednotlivých předdefinovaných variantách řešení. Hodnotícím prvkem jednotlivých variant jsou jejich kritéria (více než dvě). Kritéria bývají obvykle rozdělena do několika charakteristických skupin a jsou také zpravidla vyjádřena kvantitativním popisem.

Princip metody spočívá v ocenění jednotlivých variant řešení vzniklého rozhodovacího problému souhrnem ukazatelů, jež charakterizují zvolená kritériální hlediska. V závislosti na obsahové náplni se rozhodovací problémy mohou rozčlenit na určité kategorie, a to např.: rozhodování o výrobním programu, sloučení podniků, organizačním uspořádání podniku, kapitálových investicích atd. Dalším krokem je porovnání variant a převod hodnot kritérií na jednotné bodové vyjádření (jednotnou bodovou stupnici), což umožňuje objektivně porovnat a ohodnotit každou z variant [8].

„Postup při realizaci MKRA lze obecně rozložit do následujících kroků:

- a)** popis rozhodovacího problému – formulace cíle rozhodnutí,
- b)** určení variant možného řešení rozhodovacího problému,
- c)** určení způsobu popisu jednotlivých variant rozhodnutí, volba kritérií pro hodnocení a porovnávání variant a jejich ocenění,
- d)** určení výhodnosti jednotlivých variant podle každého ze stanovených kritérií,
- e)** sumarizace dílčích hodnocení, komplexní vyhodnocení každé z uvažovaných variant,
- f)** výpočet výsledného efektu každé varianty ve formě globálního hodnotícího ukazatele,
- g)** porovnání výsledného hodnocení jednotlivých variant, výběr nejlepší varianty, interpretace výsledků.“ cit [8].

V případě, když jsou k dispozici informace o všech kritériích jednotlivých variant, následuje krok sestavení **vyhodnocovací matice**, jejíž prvky odrážejí hodnocení jednotlivých kritérií u každé varianty.

Vyhodnocovací matice:

$$S = \begin{matrix} & S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1i} \\ & S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2i} \\ S = & S_{31} & S_{32} & \dots & S_{3i} \\ & \dots & \dots & & \\ & S_{i1} & S_{i2} & \dots & S_{ij} \end{matrix} \quad (2)$$

S_{ij} - hodnocení varianty „i“ podle kritéria „j“.

Jelikož jednotlivá kritéria mají různý charakter (nejdou poměřována stejnými jednotkami), je nutné rozlišovat, kdy je vyšší hodnota kritéria výhodnější – to jsou kritéria výnosového typu, a kdy je naopak výhodnější nižší hodnota (kritéria nákladového typu).

Převod hodnot kritérií na bodové hodnocení se provede podle následujících vztahů:

A) Kritéria výnosového typu

$$e_{ij} = \frac{S_{ij} - \min_i S_{ij}}{\max_i S_{ij} - \min_i S_{ij}} \quad (3)$$

B) Kritéria nákladového typu

$$e_{ij} = \frac{\max_i S_{ij} - S_{ij}}{\max_i S_{ij} - \min_i S_{ij}} \quad (4)$$

Po přepočtu hodnot kritérií na normalizovaný tvar následuje další krok analýzy, a to stanovení vah kritérií. Každému kritériu je přidělena váha ze zvolené stupnice např. od 1 do 10, která vyjadřuje důležitost jednotlivých kritérií vzhledem k ostatním, přičemž je možné, aby mělo více kritérií stejnou váhu.

4 Aplikace MKRA na výrobcích firmy ARGO-HYTOS

Cílem této kapitoly je definovat rozhodovací problém, tzn. získat, zpracovat a porovnat informace o třech variantách řešení problému pomocí multikriteriální rozhodovací analýzy.

Výstupem analýzy by mělo být porovnání zvolených variant řešení a stanovení optimální varianty, která je pro firmu nejvýhodnější.

4.1 Varianty rozhodovacího problému

Pro vyhodnocení variant a určení jejich preferencí firma ARGO-HYTOS poskytla k dispozici 3 schémata (varianty) zapojení hydraulického agregátu s ponořeným motorem.

Agregáty s ponořeným motorem jsou určeny pro aplikace vyžadující malou hlučnost a malé zástavbové rozměry. Uplatnění nacházejí u takových zařízení, u nichž je funkce zařízení jen občasná. Jde zejména o zdvihací stoly, plošiny a manipulační zařízení [1].



Obr. 2: Hydraulický agregát [1]

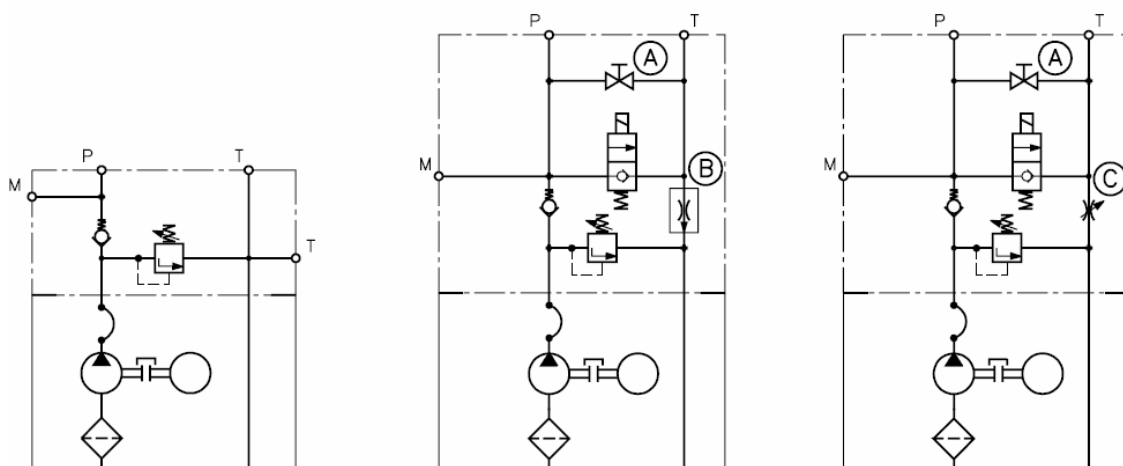
Jednotlivé varianty:

Každá ze tří variant představuje jedno schéma zapojení hydraulického agregátu. Jedná se o typ schématu S11.0, S14.N a S24.N.

Varianta A: „Schéma S11.0 umožňuje použití agregátu jako jednoduchého zdroje tlakové kapaliny pro všeobecné použití s možností výstavby dalších obvodů formou podélného sdružení světlosti Dn 04 případně Dn 06.“ cit. [1].

Varianta B: „Schéma S14.N je osazeno škrticím ventilem se stabilizací tlakového spádu, který lze regulovat pouze v určitém rozsahu. Ventil je přístupný po demontáži bloku z víka agregátu.“ cit. [1].

Varianta C: „Schéma S24.N je osazeno škrticím ventilem bez stabilizace tlakového spádu. Ventil je přístupný z vnějšku a lze jím regulovat průtok v celém rozsahu.“ cit. [1].



Obr. 2: Schémata jednotlivých variant: S11.0, S14.N a S24.N [1]

4.2 Volba kritérií

Kritéria, která byla použita pro hodnocení jednotlivých variant, byla rozdělena do pěti charakteristických skupin, a to podle hlediska:

A) Výrobně-technologického

Z výrobně-technologického hlediska byla vybrána tato kritéria:

- Poruchovost
- Poptávka na trhu
- Čas na jeden kus
- Náročnost na nářadí, přípravky
- Kvalifikovanost pracovníků
- Využití robotiky

- Zmetkovost
- Technologická náročnost
- Náročnost na vývoj
- Vázanost výrobních prostředků
- Kapacitní nároky na výrobní sílu
- Náročnost na výrobu
- Roční objem produkce
- Množství reklamací
- Doba životnosti výrobku

B) Ekonomického

Kritéria hodnotící ekonomický charakter:

- Logistické náklady
- Investiční náročnost
- Náklady na výrobní linky
- Přímé mzdy
- Přímý materiál
- Tržní cena

C) Obchodního

Kritérium obchodního hlediska:

- Počet prodaných výrobků za rok

D) Uživatelského

Uživatelská kritéria:

- Hmotnost produktu
- Záruka

E) Údržby

- Poruchovost výrobních zařízení
- Dostupnost náhradních dílů
- Ekonomická náročnost zálohování výroby

4.3 Váhy kritérií

Jak už bylo řečeno, ke každému kritériu je přiřazena rozhodovatelem váha, která vyjadřuje důležitost jednotlivých kritérií vzhledem k ostatním. Rozhodovatelem je v tomto případě jednatel, a to pracovník firmy ARGO-HYTOS. Váhy byly zvoleny na stupnici od 1 do 10.

Tab. A/0: Hodnoty vah kritérií

VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	VÁHA
Poruchovost	10
Poptávka na trhu	10
ČAS na 1 kus	7
Náročnost na nářadí, přípravky	4
Kvalifikovanost pracovníků	8
Využití robotiky	10
Zmetkovost	10
Technologická náročnost	6
Náročnost na vývoj	7
Vázanost výrobních prostředků	10
Kapacitní nároky na výrobní sílu	10
Náročnost na výrobu	7
Roční objem produkce	3
Množství reklamací	10
Doba životnosti produktu	6
EKONOMICKÁ KRITÉRIA	VÁHA
Logistické náklady	6
Investiční náročnost	6
Náklady na výrobní linky	6
Přímé mzdy	8
Přímý materiál	7
Tržní cena	10
OBCHODNÍ KRITÉRIA	VÁHA
Počet prodaných produktů/rok	10
UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	VÁHA
Hmotnost produktu	3
Záruka	5
KRITÉRIA ÚDRŽBY	VÁHA
Poruchovost výrobních zařízení	10
Dostupnost náhradních dílů	6
Ekonomická náročnost zálohování výroby	8

4.4 Postup řešení – model MKRA, uspořádání výsledků

Po zvolení jednotlivých variant (3 výrobků) je nutné, aby ke každému kritériu přidělil rozhodovatel hodnotu daného ukazatele, případně aby formou kvalitativního nebo bodového ohodnocení vyjádřil úroveň hodnoceného ukazatele. Z charakteru ukazatele vyplývá, zda je výhodnější nižší nebo vyšší hodnota, tj. zda se jedná o ukazatel nákladového typu, nebo o ukazatel výnosového typu. Přidělené hodnoty pak slouží jako vstupní hodnoty pro model MKRA. Vstupní hodnoty pro hodnocené varianty jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Tab. A/1: Vstupní hodnoty výrobně-technologických kritérií

VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C	měrná jednotka	optimum
Poruchovost	0,2	0,1	0,25	%	min
Poptávka na trhu	95	60	80	bod. hodnocení	max
ČAS na 1 kus	80	75	100	bod. hodnocení	min
Náročnost na nářadí, přípravky	60	85	90	bod. hodnocení	min
Kvalifikovanost pracovníků	60	85	90	bod. hodnocení	max
Využití robotiky	30	30	30	bod. hodnocení	max
Zmetkovost	0,1	0,4	0,8	%	min
Technologická náročnost	100	95	70	bod. hodnocení	min
Náročnost na vývoj	100	80	80	bod. hodnocení	min
Vázanost výrobních prostředků	100	70	70	bod. hodnocení	min
Kapacitní nároky na výrobní sílu	100	80	75	bod. hodnocení	min
Náročnost na výrobu	65	80	100	bod. hodnocení	min
Roční objem produkce	40	30	30	ks	max
Množství reklamací	0,2	0,1	0,25	%	min
Doba životnosti produktu	100	95	95	roky	max

Tab. A/2: Vstupní hodnoty ekonomických kritérií

EKONOMICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C	měrná jednotka	optimum
Logistické náklady	100	100	100	Kč	min
Investiční náročnost	60	70	80	Kč	min
Náklady na výrobní linky	60	85	90	Kč	min
Přímé mzdy	70	75	85	Kč	min
Přímý materiál	60	70	75	Kč	min
Tržní cena	80	90	100	Kč	max

Tab. A/3: Vstupní hodnota obchodního kritéria

OBCHODNÍ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C	měrná jednotka	optimum
Počet prodaných produktů/rok	40	30	30	ks	max

Tab. A/4: Vstupní hodnoty uživatelských kritérií

UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C	měrná jednotka	optimum
Hmotnost produktu	2	2	2	kg	min
Záruka	2	2	2	roky	max

Tab. A/5: Vstupní hodnoty kritérií údržby

KRITÉRIA ÚDRŽBY	Výr.A	Výr.B	Výr.C	měrná jednotka	optimum
Poruchovost výrobních zařízení	2	3	6	%	min
Dostupnost náhradních dílů	85	75	65	%	max
Ekonomická náročnost zálohování výroby	75	75	50	Kč	min

Dalším krokem při vytváření modelu MKRA je přepočítání hodnot kritérií na bodové hodnocení (normalizovaný tvar), které se provádí podle vzorce (3), pokud se jedná o kritéria výnosového typu, nebo podle vzorce (4), který počítá s kritérii nákladového typu.

Vypočtené body pak nabývají hodnot na intervalu $<0,100>$. Maximální počet bodů u jednotlivých kritérií nabývá ta varianta, pro kterou je hodnota kritéria nejvýhodnější, tj. maximum nebo minimum z porovnávaných variant. Pokud jsou hodnoty kritérií u více variant shodné, bude i shodné jejich bodové hodnocení. Totéž platí i u minimálních hodnot. V následujících tabulkách jsou uvedeny vypočtené body porovnávající varianty podle jednotlivých kritérií:

Tab. B/1: Hodnocení sortimentu výrobků podle výrobně-technologických kritérií

VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Poruchovost	33,33	100,00	0,00
Poptávka na trhu	100,00	0,00	57,14
ČAS na 1 kus	80,00	100,00	0,00
Náročnost na nářadí, přípravky	100,00	16,67	0,00
Kvalifikovanost pracovníků	0,00	83,33	100,00
Využití robotiky	100,00	100,00	100,00
Zmetkovost	100,00	57,14	0,00
Technologická náročnost	0,00	16,67	100,00
Náročnost na vývoj	0,00	100,00	100,00
Vázanost výrobních prostředků	0,00	100,00	100,00
Kapacitní nároky na výrobní sílu	0,00	80,00	100,00
Náročnost na výrobu	100,00	57,14	0,00
Roční objem produkce	100,00	0,00	0,00
Množství reklamací	33,33	100,00	0,00
Doba životnosti produktu	100,00	0,00	0,00
SUMA	846,67	910,95	657,14

Tab. B/2: Hodnocení sortimentu výrobků podle ekonomických kritérií

EKONOMICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Logistické náklady	100,00	100,00	100,00
Investiční náročnost	100,00	50,00	0,00
Náklady na výrobní linky	100,00	16,67	0,00
Přímé mzdy	100,00	66,67	0,00
Přímý materiál	100,00	33,33	0,00
Tržní cena	0,00	50,00	100,00
SUMA	500,00	316,67	200,00

Tab. B/3: Hodnocení sortimentu výrobků podle obchodního kritéria

OBCHODNÍ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Počet prodaných produktů/rok	100,00	0,00	0,00
SUMA	100,00	0,00	0,00

Tab. B/4: Hodnocení sortimentu výrobků podle uživatelských kritérií

UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Hmotnost produktu	100,00	100,00	100,00
Záruka	100,00	100,00	100,00
SUMA	200,00	200,00	200,00

Tab. B/5: Hodnocení sortimentu výrobků podle kritérií údržby

KRITÉRIA ÚDRŽBY	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Poruchovost výrobních zařízení	100,00	75,00	0,00
Dostupnost náhradních dílů	100,00	50,00	0,00
Ekonomická náročnost zálohování výroby	0,00	0,00	100,00
SUMA	200,00	125,00	100,00

Následujícím krokem modelu MKRA je tzv. vážené hodnocení. Vážené hodnocení zohledňuje důležitost jednotlivých kritérií. Toto hodnocení se získá jednoduchým vynásobením hodnoty váhy (viz tab. A/0) a bodového ohodnocení (viz tab. B/1-B/5) jednotlivých kritérií.

Výsledné vážené hodnocení variant je uvedeno v tabulkách C/1-C/5:

Tab. C/1: Vážené hodnocení sortimentu výrobků

VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Poruchovost	333,33	1000,00	0,00
Poptávka na trhu	1000,00	0,00	571,43
ČAS na 1 kus	560,00	700,00	0,00
Náročnost na nářadí, přípravky	400,00	66,67	0,00
Kvalifikovanost pracovníků	0,00	666,67	800,00
Využití robotiky	1000,00	1000,00	1000,00
Zmetkovost	1000,00	571,43	0,00
Technologická náročnost	0,00	100,00	600,00
Náročnost na vývoj	0,00	700,00	700,00
Vázanost výrobních prostředků	0,00	1000,00	1000,00
Kapacitní nároky na výrobní sílu	0,00	800,00	1000,00
Náročnost na výrobu	700,00	400,00	0,00
Roční objem produkce	300,00	0,00	0,00
Množství reklamací	333,33	1000,00	0,00
Doba životnosti produktu	600,00	0,00	0,00
SUMA	6226,67	8004,76	5671,43

Tab. C/2: Vážené hodnocení sortimentu výrobků

EKONOMICKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Logistické náklady	600,00	600,00	600,00
Investiční náročnost	600	300	0,00
Náklady na výrobní linky	600,00	100,00	0,00
Přímé mzdy	800,00	533,33	0,00
Přímý materiál	700,00	233,33	0,00
Tržní cena	0,00	500,00	1000,00
SUMA	3300,00	2266,67	1600,00

Tab. C/3: Vážené hodnocení sortimentu výrobků

OBCHODNÍ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Počet prodaných produktů/rok	1000,00	0,00	0,00
SUMA	1000,00	0,00	0,00

Tab. C/4: Vážené hodnocení sortimentu výrobků

UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Hmotnost produktu	300,00	300,00	300,00
Záruka	500,00	500,00	500,00
SUMA	800,00	800,00	800,00

Tab. C/5: Vážené hodnocení sortimentu výrobků

KRITÉRIA ÚDRŽBY	Výr.A	Výr.B	Výr.C
Poruchovost výrobních zařízení	1000,00	750,00	0,00
Dostupnost náhradních dílů	600,00	300,00	0,00
Ekonomická náročnost zálohování výroby	0,00	0,00	800,00
SUMA	1600,00	1050,00	800,00

4.5 Analýza výsledků

4.5.1 Prosté hodnocení variant

V následující tabulce je uveden souhrn prostého hodnocení výrobků A, B, C:

Tab. B/6: Souhrn hodnocení výrobků

VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	Výr.A	Výr.B	Výr.C
VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	846,67	910,95	657,14
EKONOMICKÁ KRITÉRIA	500,00	316,67	200,00
OBCHODNÍ KRITÉRIA	100,00	0,00	0,00
UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	200,00	200,00	200,00
KRITÉRIA ÚDRŽBY	200,00	125,00	100,00
SUMA	1846,67	1552,62	1157,14

Z výsledků tabulky B/6 je jasné patrné, že nejvyššího hodnocení dosáhl výrobek A, druhý v pořadí se umístil výrobek B. Nejméně výhodný pro firmu je výrobek C, který už v počtu dosažených bodů výrazně zaostává.

Toto pořadí je důsledkem vysokých hodnot ekonomických kritérií u výrobku A, ve kterých dosáhl nejvyššího rozdílu oproti výrobku B (183.33 bodů) a výrobku C (300 bodů). I u obchodních kritérií a kritérií údržby je výrobek A pro firmu nejvýhodnější. V případě uživatelských kritérií jsou hodnoty u všech tří výrobků stejné, proto pořadí neovlivňují.

4.5.2 Vážené hodnocení variant

U váženého hodnocení výhodnosti výrobků z hlediska výrobně-technologických kritérií je nejvýhodnější výrobek B. Ve zbylých skupinách charakteristik mimo uživatelských kritérií, u kterých hodnoty zůstávají nadále stejné, je nejvýhodnější variantou výrobek A, dále následuje výrobek B a C. Oproti prostému hodnocení se celkové sumy hodnot po započtení vah u výrobků A a B značně přibližují stejné

hodnotě, přičemž výrobek C nabývá stále většího odstupů. Výsledky tohoto hodnocení jsou zdokumentovány v tabulce C/6.

Tab. C/6: Souhrn váženého hodnocení výrobků

VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	Výr.A	Výr.B	Výr.C
VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	6226,67	8004,76	5671,43
EKONOMICKÁ KRITÉRIA	3300,00	2266,67	1600,00
OBCHODNÍ KRITÉRIA	1000,00	0,00	0,00
UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	800,00	800,00	800,00
KRITÉRIA ÚDRŽBY	1600,00	1050,00	800,00
SUMA	12926,67	12121,43	8871,43

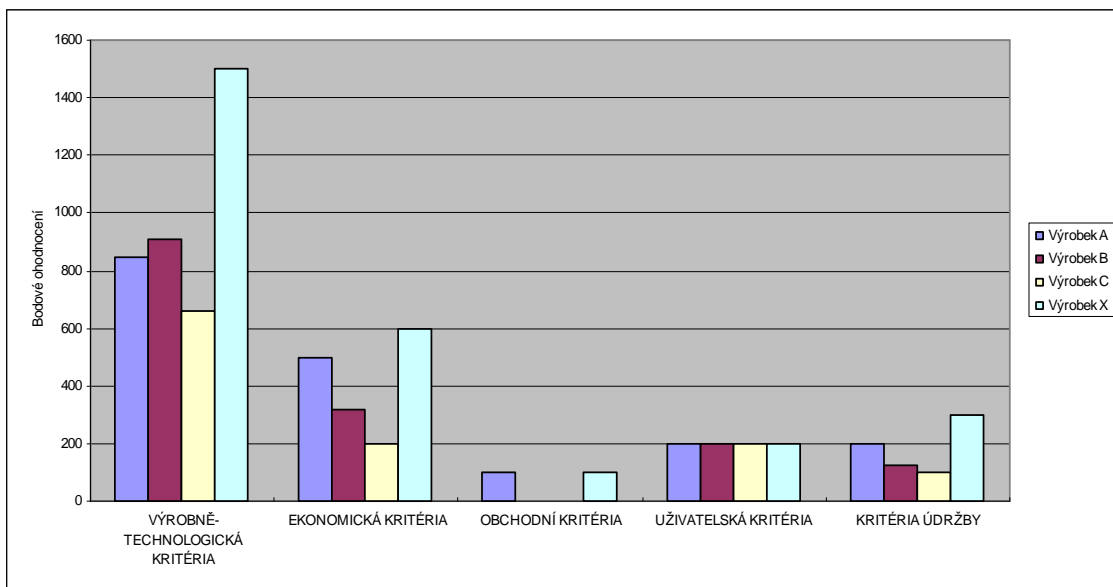
4.5.3 Souhrnné hodnocení

Z výsledků modelu MKRA je pro firmu výhodné vyrábět výrobek A a B. Tyto výrobky po přepočtu vstupních hodnot získaly srovnatelný počet bodů. Výrobek C je pro firmu nejméně výhodný, dosáhl nejmenšího počtu bodů. Je vhodné, aby firma prověřila věrohodnost vstupních údajů, prověřila jeho další výrobu, popřípadě posoudila možná zlepšení.

Dalším krokem MKRA je zhodnocení výhodnosti sortimentu výrobků pomocí tzv. relativního hodnocení. Přitom se hodnotí výrobky poměrem k pomyslnému výrobku X, který by dosáhl maximálního možného ohodnocení podle všech uvažovaných charakteristik. V následujících tabulkách X/1 a X/2 je uvedeno procentuální vyjádření poměru dosažených hodnocení (prosté, vážené) jednotlivých výrobků k relativnímu výrobku X. Pro úplnou přehlednost jsou zde uvedeny i grafy 1 a 2, představující grafickou podobu dosažených hodnot výrobků podle všech uvažovaných charakteristik.

Tab. X/1: Relativní hodnocení výrobků (prosté)

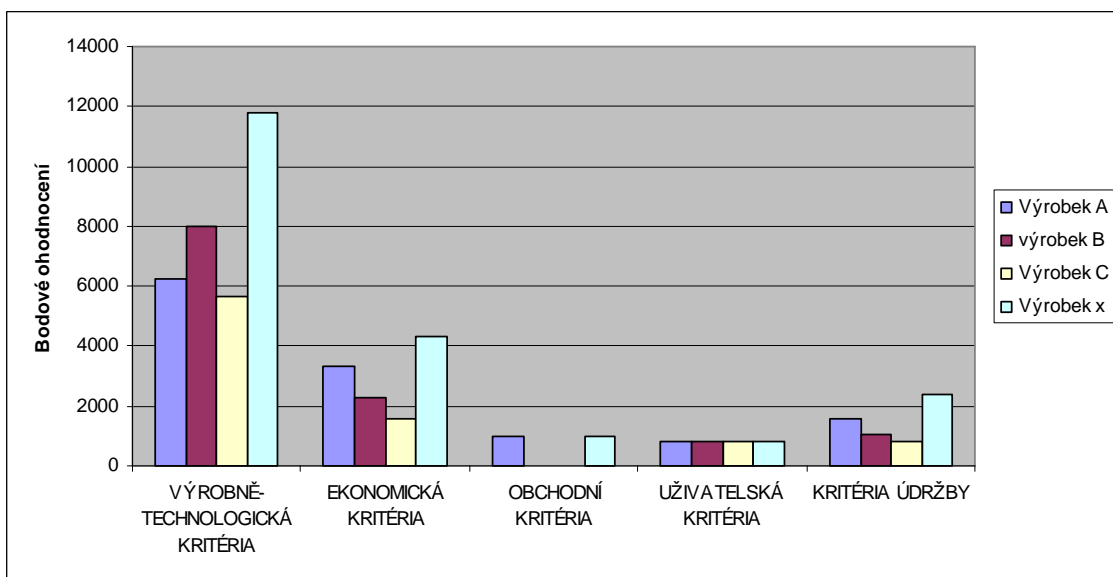
VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	Výr.A	Výr.B	Výr.C	Výr.X
VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	846,67	910,95	657,14	1500,00
EKONOMICKÁ KRITÉRIA	500,00	316,67	200,00	600,00
OBCHODNÍ KRITÉRIA	100,00	0,00	0,00	100,00
UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	200,00	200,00	200,00	200,00
KRITÉRIA ÚDRŽBY	200,00	125,00	100,00	300,00
SUMA	1846,67	1552,62	1157,14	2700,00
Konvergence výrobků k výrobku X (%)	68,40	57,50	42,86	1



Graf 1: Prosté hodnocení výrobků vzhledem k relativnímu výrobku X

Tab. X/2: Relativní hodnocení výrobků (vážené)

VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	Výr.A	Výr.B	Výr.C	Výr.X
VÝROBNĚ-TECHNOLOGICKÁ KRITÉRIA	6226,67	8004,76	5671,43	11800,00
EKONOMICKÁ KRITÉRIA	3300,00	2266,67	1600,00	4300,00
OBCHODNÍ KRITÉRIA	1000,00	0,00	0,00	1000,00
UŽIVATELSKÁ KRITÉRIA	800,00	800,00	800,00	800,00
KRITÉRIA ÚDRŽBY	1600,00	1050,00	800,00	2400,00
SUMA	12926,67	12121,43	8871,43	20300,00
Konvergence výrobků k výrobku X (%)	63,68	59,71	43,70	1



Graf 2: Vážené hodnocení výrobků vzhledem k relativnímu výrobku X

5 Návrh ceny výrobku

5.1 Pojem cena

Pod pojmem „cena” si lze představit specifickou formu směnné hodnoty statku či služby, tj. protihodnotu potřebnou k získání zboží nebo služby ve směně. V běžné praxi je cena určena jako peněžní částka sjednaná při nákupu a prodeji zboží (výrobků, výkonů prací a služeb). Obvykle je cena vyjádřena peněžní částkou [9].

Cena je také ovlivněna působením nabídky a poptávky. Nabídku lze určit jako množství zboží a služeb, které výrobci nabízejí k dispozici spotřebiteli v určitém časovém intervalu. Poptávka je množství zboží a služeb, o které má spotřebitel zájem. Je-li nabídka rovna poptávce, trh se nachází v rovnováze, nazývá se cena, při které byla rovnováha dosažena, cenou rovnovážnou. Neustálý pohyb nabídky a poptávky způsobuje odchylky ceny, za kterou dodavatelé své výrobky prodávají od ceny rovnovážné (Vzrůst ceny způsobuje vzrůst nabídky a pokles poptávky. Pokles ceny způsobuje vzrůst poptávky a pokles nabídky) [10].

5.2 Stanovení ceny výrobku

Každá firma i některé neziskové organizace si musí určovat ceny svých výrobků a služeb. Cena výrobku je určena už na počátku vývoje, resp. v jeho rané fázi (vhodná volba výchozích materiálů, použitých technologií atd.). Stanovování cen výrobků se v České republice řídí zákonem č. 526/1990 Sb., o cenách [11]. Rozhodnutí o výši ceny probíhá obvykle v následujících krocích:

- definování cílů cenové politiky podniku,
- určení poptávky,
- zjištění nákladů,
- rozbor cen výrobního programu a chování konkurence,
- výběr metody stanovení ceny,
- rozhodnutí o výši ceny [10].

5.2.1 Cíle podniku a jeho cenové politiky

Základním krokem při návrhu ceny nového výrobku, který podnik hodlá uvést na trh, je formulace cenové politiky odvozené od cílů podniku v určitém období. Jinými slovy: cenové cíle musí být v souladu se zvolenou strategií podniku.

Existuje několik strategií při návrhu ceny výrobku. Některé podniky se snaží maximalizovat zisk. V praxi to znamená, že podnik stanoví cenu výrobku takovou, která jim přinese maximální zisk či cash flow s ohledem na odhad poptávky. Jiné podniky se snaží dosáhnout co nejvyššího tržního podílu na trhu [10]. Společnosti s nejvyšším tržním podílem na trhu vycházejí z předpokladu, že budou dosahovat na trhu dlouhodobě nejvyšších zisků při nízkých nákladech, jejich ceny jsou průměrné v porovnání s konkurencí. Dlouhodobou ziskovost chtějí zabezpečit dominantním postavením na trhu.

5.2.2 Určení poptávky

Dalším důležitým faktorem při určování ceny nového výrobku je určení poptávky. Udává přehled podniku, kolik výrobků má vyrobit. Výše poptávky pomáhá podniku vymežit nejvyšší cenu, na kterou je zákazník ochoten přistoupit. Dle ekonomické teorie průběh závislosti poptávky na výši ceny vyjadřují poptávkové křivky. V praxi je velmi těžké tuto křivku zjistit, jelikož dnešní trh, plný velkým množstvím výrobků, je značně nepřehledný (náročný průzkum). Podniky se proto zaměřují na výši ceny, při které je výrobek už neprodejný.

5.2.3 Zjištění nákladů

Dalším krokem, který vede ke stanovení ceny (minimální) výrobku je zjištění nákladů. Pokud poptávka určuje cenový strop, který si může firma dovolit, náklady určují cenové dno. V tomto kroku je požadavkem firmy dosáhnout ceny, která pokryje náklady na výrobu, náklady za prodej, distribuci, reklamu. V ceně by měly být započítány náklady oportunitní (náklady ušlých příležitostí) a přiměřený zisk. Přiměřený zisk zahrnuje jak podnikatelskou odměnu, tak i ohodnocení rizika podnikání.

5.2.4 Rozbor cen, výrobního programu a chování konkurence

Při návrhu ceny nového výrobku je důležité si uvědomit, zda podnik má na trhu monopolní postavení, nebo se nachází v konkurenčním prostředí. Je-li podnik v monopolním postavení, může nastavit cenu podle svého uvážení v závislosti na poptávce, to ale neznamená, že cenu lze nastavit libovolně vysoko. To by vedlo k možnému objevení konkurence a hlavně ke snížení poptávky [10].

V dnešním konkurenčním prostředí je nutné zjistit u konkurenčních firem soubor informací (jakost výrobku, výši ceny atd.), což lze zajistit v rámci výzkumu trhu buď v terénu, nebo na základě přímého nákupu výrobku konkurence a následnou analýzou jeho parametrů.

5.2.5 Výběr metody stanovení ceny

Podle [10] se metody, které stanovují ceny nových výrobků, orientují převážně na:

- náklady,
- poptávku,
- konkurenci.

5.3 Návrh ceny hodnocených výrobků

Při návrhu ceny hodnocených výrobků (viz kapitola 5.2.5) budeme postupovat podle výše uvedených metod. Prvním předpokladem stanovení ceny je zjištění výše výrobních nákladů. Tato hodnota představuje minimální cenu, při které by podnik nebyl ztrátový. Dále je návrh ceny otázkou výše nabídky, která úzce souvisí s konkurencí, výší poptávky, s objemem a kvalitou výrobků konkurence.

V našem případě nebyly výrobní náklady výrobcem udány, proto nedovedeme stanovit absolutní hodnotu minimální prodejní ceny porovnávaných výrobků. Námi hodnocené varianty představují konkurenční výrobky jednoho výrobce. Výsledky provedené analýzy představují jejich relativní výhodnost pro výrobce i uživatele. V tomto smyslu můžeme výsledky analýzy MKRA využít ke stanovení jejich relativní ceny.

Výsledná cena nebude tedy v našem případě vyjádřena absolutní hodnotou, ale pouze hodnotou relativní. Ceny výrobků pak budou nabývat hodnot podle poměru jejich zjištěné relativní výhodnosti 63,68 (A) : 59,71(B) : 43,7(C). Pokud nastavíme cenu výrobku s maximálním možným hodnocením (výrobek X) např. na 5 000 Kč, potom cena výrobku A bude 3 184 Kč, výrobku B 2 985,5 Kč a výrobku C 2 185 Kč. Skutečná cena výrobků bude dále závislá na výši poptávky i nabídky na trhu relevantních výrobků.

Podle uživatelského hlediska je výrobek C hodnocen stejným počtem bodů jako výrobky A i B, proto lze předpokládat, že by výrobce mohl uspět u tohoto výrobku na trhu s cenou o něco vyšší, než odpovídá vypočtené celkové relaci.

6 Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání výhodnosti konkurenčních výrobků pomocí multikriteriální rozhodovací analýzy. Tato metoda hodnotí porovnávané rozhodovací varianty souborem zvolených kritérií z hlediska ekonomického, výrobně-technologického, obchodního, uživatelského a z hlediska údržby. K aplikaci metody MKRA byly zvoleny 3 výrobky firmy ARGO-HYTOS, které představují 3 alternativní výrobní postupy.

Model MKRA prezentovaný v této bakalářské práci je sestaven v programu Microsoft Excel. Výsledky hodnocení jsou prezentovány v tabulkové i v grafické formě a představují prosté i vážené hodnocení porovnávaných variant.

Nejvyšší bodové ohodnocení v prostém i váženém hodnocení získaly výrobky A a B. Jejich výsledné hodnocení je srovnatelné, představují proto nejvýhodnější alternativy výrobního sortimentu podniku. Výrobek C ve výsledném hodnocení zaostává. Firmě ARGO-HYTOS bylo doporučeno hodnocení výrobku C přezkoumat a navrhnout opatření ke zvýšení efektivnosti jeho výroby, případně zvážit jeho vyřazení z výrobního programu.

Při návrhu cen jednotlivých výrobků bylo z důvodu neznalosti výrobních nákladů ani cen dalších konkurenčních výrobků využito výsledků jejich relativního hodnocení.

7 Příloha A: Obsah CD

Adresář BP2009 – Vlastní text bakalářské práce ve formátu *.doc

Adresář BP2009 – Vlastní text bakalářské práce ve formátu *.pdf

Adresář Model – MKRA model ve formátu*.xls

8 Seznam literatury

- [1] ARGO-HYTOS – We produce fluid power solutions. Hydraulic filters, valves and controls [online]. 2009.
URL:< <http://www.argo-hytos.com/>>.
- [2] Hydraulika – to je přesnost v tisícinách milimetrů [online]. 2009.
URL:< <http://www.mmspektrum.com/clanek/hydraulika-to-je-presnost-v-tisicinach-milimetru>>.
- [3] J. Fotr, J. Dědina, H. Hružová: Manažerské rozhodování, Ekopress 2000, Praha, 231s., ISBN 80-86119-20-3.
- [4] SMEP 3.1- Skripta ČZU [online] 2009.
URL:< <http://etext.czu.cz/>>.
- [5] Rozhodování - Management [online] 2009.
URL:< <http://www.miras.cz/seminarky/management-rozhodovani.php>>.
- [6] P. Fiala: Modely a metody rozhodování, Praha 2006, 292 s., ISBN 80-245-0622-X.
- [7] VINCKE, P. Multicriteria Decision-Aid. Chichester: Wiley, 1992, 153 s., ISBN 0-471-93184-5.

- [8] H. Čermáková: Ekonomika spolehlivosti a rizika – manažerské rozhodování
URL:<http://74.125.77.132/search?q=cache:glxSm_WxlN8J:www.svobodicz.com/tul/III_LS/EKS/EKS_prezentace/EKS10_Rozhodovani.ppt+EKS10_rozhodovani&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&client=firefox-a>.
- [9] Cena – Občanské právo - Sagit [online]. 2009.
URL:<http://www.sagit.cz/pages/lexikonheslatxt.asp?cd=151&typ=r&levelid=OC_028.HTM>.
- [10] Miroslav Synek a kol. Manažerská ekonomika, Grada Publishing a.s., 2003,
466 s., ISBN 80 - 247-0515-X.
- [11] Ministerstvo financí České republiky: Zákony [online]. 2009.
URL:< <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/zakony.html>>.